

Joona Kemppainen

VMware vRealize Business dynaamisena laskutusjärjestelmänä



Tradenomi,
tietojenkäsittely

Kevät 2016



KAJAANIN
AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

TIIVISTELMÄ

Tekijä(t): Kemppainen Joonas

Työn nimi: VMware vRealize Business dynaamisena laskutusjärjestelmänä

Tutkintonimike: Tradenomi, tietojenkäsittely

Asiasanat: Virtualisointi, VMware, vRealize, kustannusseuranta, XaaS

Tämä opinnäytetyö toteutettiin Oulun Tietotekniikan toimeksiannosta suunnitella ja toteuttaa dynaamisen laskutuksen järjestelmä VMware vRealize Business -tuotteella. Työssä tutustutaan käyttötason seurannan käsitteeseen, syihin, käyttökohteisiin sekä laskutuksessa hyödyntämiseen VMwaren vRealize Business -tuotteen näkökulmasta. Business-järjestelmän taustoitetaan vSphere-ympäristön viitekehyksessään esittelemällä tämän vaatimuksia ja toimintaa ennen asennus- ja käyttöönottoprosessin kuvailua. Selvityksen loppupuolella syvennytään pohtimaan tuotteen soveltuvuutta laskutukseen ja esittämään kehitysideoita puutteellisen käytettävyyden lisäämiseksi.

Työprosessin aikana huomattiin, ettei Business Standard sovellu palveluntarjoajalle itsenäiseksi laskutuksen työkaluksi ilman kehitystyötä. Oulun Tietotekniikan ympäristössä sen tehokkaampi käyttö vaatisi joitain toimia, jotka laajimmillaan ulottuisivat rakenteellisiin muutoksiin. Mahdollisina muutoksina ehdotettiin vSphere-virtuaaliympäristön rakenteellista muutosta, tagi-käytännön lisäämistä tai Advanced-versioon päivittämistä API-rajapinnan käyttöönottoa varten. Parhaimmillaan tuote olisi Advanced- tai Enterprise-versiona suuren asiakaskunnan laaS-palveluntarjoajan käytössä. Laskutuksen työkaluna Business Standard toimii lähinnä olemassa olevan laskutusohjelmiston tukena joustavien XaaS-palveluiden tarjoamiseksi.

ABSTRACT

Author(s): Kemppainen Joona

Title of the Publication: VMware vRealize Business as a system for dynamic billing

Degree Title: Bachelor of Business, Information Technology

Keywords: Virtualization, VMware, vRealize, cost control, XaaS

This thesis was commissioned by Oulun Tietotekniikka to plan and implement a system for dynamic billing using VMware vRealize Business Standard. The concept and reasons for metered usage and its use in billing are examined from the perspective of vR Business. Before diving into descriptions of installation and deployment, the requirements and operation of vR Business are explained to further ground vRealize Business as a system. In the latter part of this investigation, the suitability of the product for billing is examined further. Ideas for further development in order to improve the otherwise lacking usability will also be discussed.

During the work process, Business Standard was discovered not to be suitable as a standalone product for use in billing. Improving this was, however, deemed possible. By implementing a system for tagging VMs or making a structural change in the vSphere environment, usability would be substantially improved. A more laborious and costly, yet potentially worthwhile change would be to upgrade to Business Advanced for integrating the system to existing solutions via the included Automation API. The product is at its best as a tool for IaaS-providers with a large user base when upgraded to Advanced or Enterprise. As a tool for billing, however, Business Standard functions at best as a supplement to existing solutions to enable organizations to provide flexible XaaS-services.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	3
2 KÄYTTÖTASON SEURANTA	4
2.1 Syitä seurantaan	4
2.2 Käytön mukainen laskutus	5
3 VMWARE-VIRTUALISOINTI	6
3.1 VMware vSphere.....	6
3.1.1 ESXi	7
3.1.2 vCenter Server	8
3.2 VMware vRealize Suite	8
3.3 Single Sign On	9
4 VREALIZE BUSINESS	12
4.1 Tuotetasot	12
4.2 Toimintaperiaate.....	13
4.3 Tarvittavat komponentit	14
5 JÄRJESTELMÄN ASENNUSPROSESSI	15
5.1 Identity appliance	15
5.2 vRealize appliance	17
5.3 Automation IaaS-komponentit	20
5.4 Business.....	22
6 BUSINESSIN KÄYTTÖÖNOTTO	26
6.1 vCenter -data lähteen lisäys	26
6.2 Kustannusajureiden muokkaaminen	29
6.3 Arvojen kerääminen	30
7 POHDINTAA JA KEHITYSEHDOTUKSIA.....	31
LÄHTEET	33

SYMBOLISANAT

AD	Windows-ympäristön hakemistopalvelu
Agentti	Tietoa välittävä toimija
Appliance	Tiettyyn tarkoitukseen rakennettu virtuaalilaite
Bare-metal	Suoraan laitteistoon kiinnittyvä
CSV-tiedosto	Comma Separated Values, tiedostomuoto
EMC SRM	EMC:n tuottama Storage Resource Manager
Hypervisor	Virtualisointiin erikoistunut palvelin
Open LDAP	Avoimen lähdekoodin hakemistopalvelu
OTT	Oulun Tietotekniikka
OVA-paketti	Virtuaalilaitteiden avoimen standardin paketti
PEM-sertifikaatti	Yleinen varmenteiden tiedostotyyppi
PPU	Pay-per-use eli käytön mukainen laskutus
Self-signed sertifikaatti	Virallisen tahon sijaan itse allekirjoitettu varmenne
Shell	Komentotulkki
SQL-instanssi	SQL-palvelimen loogisesti erotettu tietokanta
vCAC	vRealize Automation Centre
vR	vRealize

1 JOHDANTO

Oulun Tietotekniikka on Oulun kaupungin liikelaitos, joka tuottaa suurimman osan kaupunkikonserniin kuuluvien organisaatioiden tietoteknisistä järjestelmistä. Suurimpien asiakkaiden joukkoon kuuluvat sivistys- ja kulttuuripalvelut sekä hyvinvointipalvelut. IT-palveluiden käytön kasvaessa ja monipuolistuessa tulisi kuitenkin myös näiden taustaprosessien kehittyä. Vanhakantaisen kiinteän laskutuksen rinnalle on mahdollista ottaa myös suoraan asiakkaan käyttöä vastaava laskutus. Ottamalla dynaaminen kulujen seuranta käyttöön OTT kykenisi näkemään järjestelmiensä todellisen käyttöasteen ja hyödyntämään tätä laskutuksen perustana. Näin asiakkaat maksaisivat vain tuotteiden todellisesta käytöstä, tuottaen näin lisäarvoa sekä palveluntarjoajan että asiakkaiden näkökulmasta.

Oulun Tietotekniikan pyynnöstä tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvitystyönä suunnitella ja toteuttaa dynaamisen laskutuksen järjestelmä VMwaren vRealize Business -tuotetta hyödyntäen. OTT:lla on vain osittaisessa käytössä ollut vRealize Suite -lisenssi, jota he haluaisivat hyödyntää syvemmin. Opinnäytteen avulla voidaan välttää uuden järjestelmän asennuksesta nouseva ylimääräinen työtaakka ja saadaan tuntuma siitä, millaiseen käyttöön tuote kykenee omassa ympäristössä.

Itse Business-järjestelmään perehtymisen ja sen käytön ja käyttöönoton kuvaamisen lisäksi tämä opinnäytetyö tulee käsittelemään myös järjestelmän taustavaatimuksia. Koska Business on pohjimmiltaan erityisesti seurannan työkalu, tutustutaan työssä myös virtualisointiympäristön käyttötason seurantaan yleisellä tasolla. Työn lopuksi syvennytään pohtimaan tarkemmin tuotteen soveltuvuutta tähän tarkoitukseen sekä esittämään kehitysideoita Business-ratkaisun parantamiseksi.

2 KÄYTTÖTASON SEURANTA

Oman organisaation IT-ympäristön käytön tunteminen on varmasti jokaisen alan ammattilaisen mielestä hyvä asia. Käyttötason seuranta menee kuitenkin pelkkää yleistä tuntemusta syvemmälle. Käyttötason seurannassa jokaiselle IT-ympäristön seuratulle komponentille annetaan sen käyttöastetta kuvaavia arvoja. Nämä arvot voivat olla monia asioita: käyttöaika, verkon tai laitteiston kuormitus lukuina tai prosentteina, käytettyjen virtuaalilaitteiden määrä ja niin edelleen. Tätä tarkoitusta varten on moneen järjestelmän osaan yhdistettynä juuri sitä kyseistä osaa seuraavia työkaluja, kuten esimerkiksi virtuaaliresurssien tilan näyttäminen HyperV-palvelimella. Oikea seurannan työkalu kuitenkin mahdollistaa ympäristön kokonaisvaltaisen kuvan muodostamisen monesta lähteestä dataa analysoimalla. Näin saadaan helposti selville järjestelmän todellinen tila päätöksenteon avuksi. (Cole, L. 2014.)

2.1 Syitä seurantaan

Tarkalla seurannalla voi olla ympäristön luonteesta riippuen monia positiivisia vaikutuksia sen optimaalisen ja tehokkaan käytön edesauttamiseksi. Suurin yksittäinen siitä kumpuava hyöty on käytön ja sen kontekstin yhdistäminen organisaation taloudelliseen hallintaan. Resurssien onnistunut optimointi vaatii järjestelmältä ennustettavuutta sekä tarkkaa käsitystä sen käytöstä, joka erityisesti pilven laajassa käytössä voi olla haastavaa. Seuraavat neljä kompastuskiveä ovat vain pieni osa mahdollisista syistä organisaatioiden IT-tehokkuuden puutteeseen:

- yliarvioinnista johtuvat järjestelmän liikaresurssit todelliseen käyttöön verrattuna liiallinen kasvuvara mukaanlukien
- ylimääräisten tilapäisten resurssien kuten testipalvelinten tai projektikohtaisten laitteiden ympäristöön jättäminen

- käyttäjävirheet järjestelmä- tai laitevarauksissa
- lisenssien väärinkäsityksistä johtuvat lisäkulut kuten kapasiteetin liiallisesta nostamisesta tai esimerkiksi SQL-instanssin ulkoverkkoon tuomisesta johtuva lisenssin hintarakenteen muutos.

Monet näistä ongelmista olisivat väistettävissä sopivaa käytön seurannan työkalua hyödyntämällä. (Cole, L. 2014.)

2.2 Käytön mukainen laskutus

Vaikka mikä tahansa laajempaa IT-ympäristöä käyttävä organisaatio voi hyötyä käytön seurannasta, erityisen tärkeää tämä on palveluntarjoajien näkökulmasta. Vanhankantaisen tilattujen resurssien mukaan suoraan laskuttamisen rinnalle on tullut varsinkin pilvipalveluiden yleistymisen jälkeen laskutuksen PPU-malli eli käytön mukainen maksaminen (eng. pay-per-use). PPU-mallin laskutuksessa asiakkaalle tarjotaan teoriassa rajaton määrä resursseja, joista kuitenkin laskutetaan vain toteutuneen käytön perusteella. Tämä soveltuu erityisen hyvin varsinkin asiakkaalle, jonka muuten matalassa resurssien tarpeessa esiintyy korkeita piikkejä. (Rouse, M. 2005).

PPU-laskutusmalli sitoutuu erityisen hyvin XaaS- eli Anything as a Service -palveluihin. Nämä ovat pilvipalvelumalleja, joissa tuote tuodaan asiakkaan käyttöön palveluntarjoajan ympäristöstä. Tunnetuimpien IaaS-, PaaS- ja SaaS-mallien lisäksi näiden rinnalle on tullut myös uudempia malleja, kuten esimerkiksi DaaS eli Desktop as a Service (Dixon, J. 2014). Vaikka näiden laskutusmallin voi yhä toteuttaa kuukausimaksuin tai muilla vastaavilla menetelmillä, asiakkaan PPU-mallista saamalla läpinäkyvyydellä ja joustavuudella saadaan varmasti positiivisempi vaikutelma palvelusta.

3 VMWARE-VIRTUALISOINTI

Kaliforniassa pääkonttoriaan pitävä VMware on tällä hetkellä virtualisoinnin johtava tekijä maailmanlaajuisesti (Bittman, Dawson & Warrilow, 2015). Vaikka VMware onkin hieman menettänyt markkina-asemaansa hiljalleen muiden kilpailijoiden maturiteettitason noustessa, se on yhä säilynyt käytetyimpänä virtualisoinnin ratkaisuna. Elokuussa 2015 pidetyn kyselyn mukaan 772:n vastauksen joukosta 78,2 % käyttää VMwarea yhtenä virtualisointialustanaan. Tämä ei kuitenkaan vastaa koko totuutta täydellisesti, sillä näiden joukossa on monia useita ratkaisuja yhtäaikaisesti käyttävää ympäristöä. Vain yhtä ratkaisua käyttävien 398 vastaajan joukosta 66,8 % on VMwaren kannalla. (Parker, 2015.)

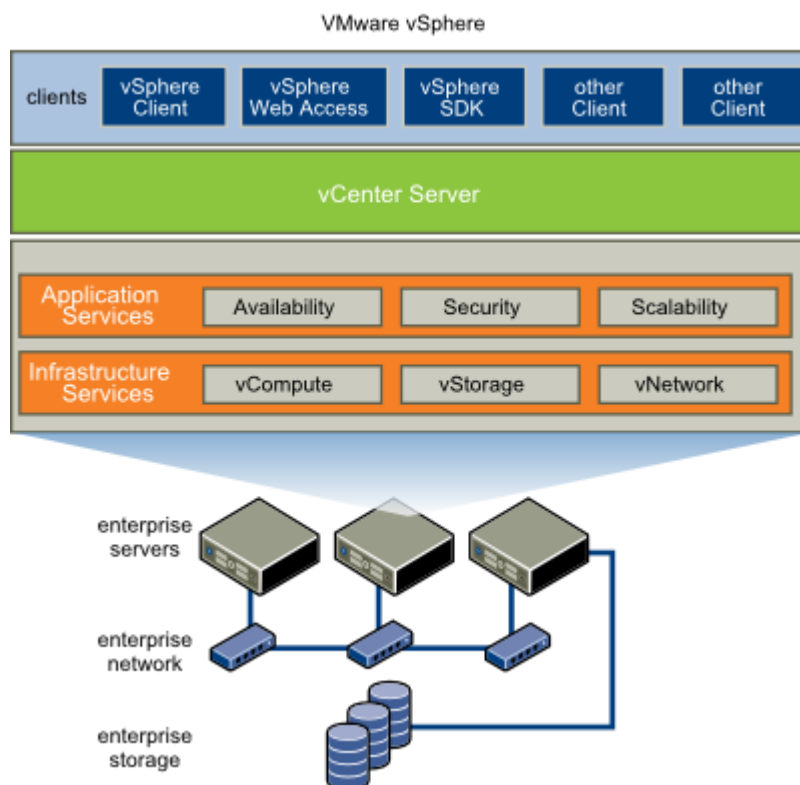
VMwaren tarjoama virtualisointistrategia on hyvin kattava, konesalista ja bare-metal hypervisoreista lähtien koko matkan pilviratkaisuihin saakka (Bittman et al., 2015). Suurempina tuotteinaan VMware käyttää vSphere-virtualisointiympäristön lisäksi vRealize Suite -hallintajärjestelmäkokonaisuutta, Horizon-työpöytävirtualisointia sekä muita järjestelmiä tallennuksesta varmistukseen, saatavuuteen ja tietoverkkoihin (VMware, 2016a).

Vaikka VMwaren tuotteita onkin hyvin lukuisasti, keskitytään seuraavissa kappaleissa kuvaamaan tarkemmin nimenomaan vRealize Business -järjestelmälle oleellisia komponentteja. Näihin kuuluvat varsinaisen vSphere-alustan ja tälle tärkeiden hallinointityökalujen lisäksi vRealize Suite -paketista Automation- ja itse Business-osaset. Näiden lisäksi työssä tarkastellaan hieman myös kirjautumisen yhteistämisen Single Sign On -palvelua.

3.1 VMware vSphere

Koko VMware-virtualisoinnin tukipilarina toimii vSphere-ympäristö, joka on jo vuoden 2001 maaliskuussa kehityksensä aloittanut virtualisointialusta (Virten, 2014). Hypervisorin lisäksi vuosien saatossa VMware on lisännyt monta toimintaa

parantavaa, helpottavaa ja varmentavaa ominaisuutta järjestelmään. Business-näkökulmasta olennaisina pääkohteina vSpheressä ovat ESXi-hypervisor sekä hyvin kiinteästi tähän liittyvä vCenter-hallintajärjestelmä. Kokonaiskuvan luomiseksi kuvassa 1 on esitetty tyypillinen usean hypervisorin (enterprise servers) päälle rakentuva järjestelmä.



Kuva 1. VMware vSpheren rakenne (VMware, 2009).

3.1.1 ESXi

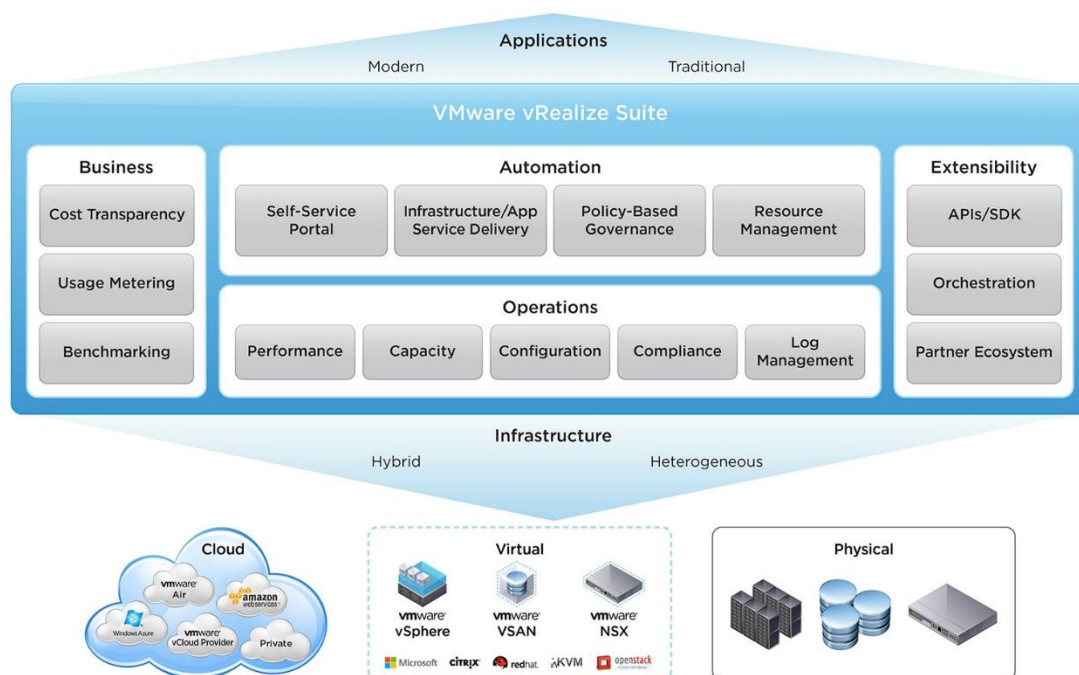
ESXi on VMwaren tyyppin 1 eli niin kutsuttu bare-metal hypervisor, jonka päälle kaikki muu rakentuu. Bare-metal hypervisorina ESXi asennetaan suoraan sen alla olevaan palvelimeen ilman laiteresurssien ja virtualisointipalvelun väliin tulevaa käyttöjärjestelmää. Näin kaikki saatavilla olevat resurssit tulevat sen käytettäväksi ilman ylimääräisistä prosesseista johtuvia tappioita. (VMware, 2016c).

3.1.2 vCenter Server

Vaikkakin tarkkaan ottaen eri tuoteperhettä, vCenter Server on tärkeä osa toimivaa ja helposti hallinnoitavaa VMwaren virtualisointiympäristöä. Erilliselle fyysiselle tai virtuaaliselle laitteelle asentuvana työkaluna vCenter on tarkoitettu erityisesti yhtä useamman vSphere-ympäristön keskitettyyn hallintaan. (VMware, 2016d).

3.2 VMware vRealize Suite

VMwaren vRealize Suite on vSphere-ympäristöön pilvenhallinta-alustaksi tarkoitettu tuotepaketti. Paketti on suunnattu pääasiassa palveluntarjoajille, sisältäen tuotteita toiminnan ja järjestelmän seurantaan sekä IaaS-palvelun automatisointiin. Kuvassa 2 esitetään Suiten tuotteita ja näiden pääominaisuuksia (VMware, 2016e.)



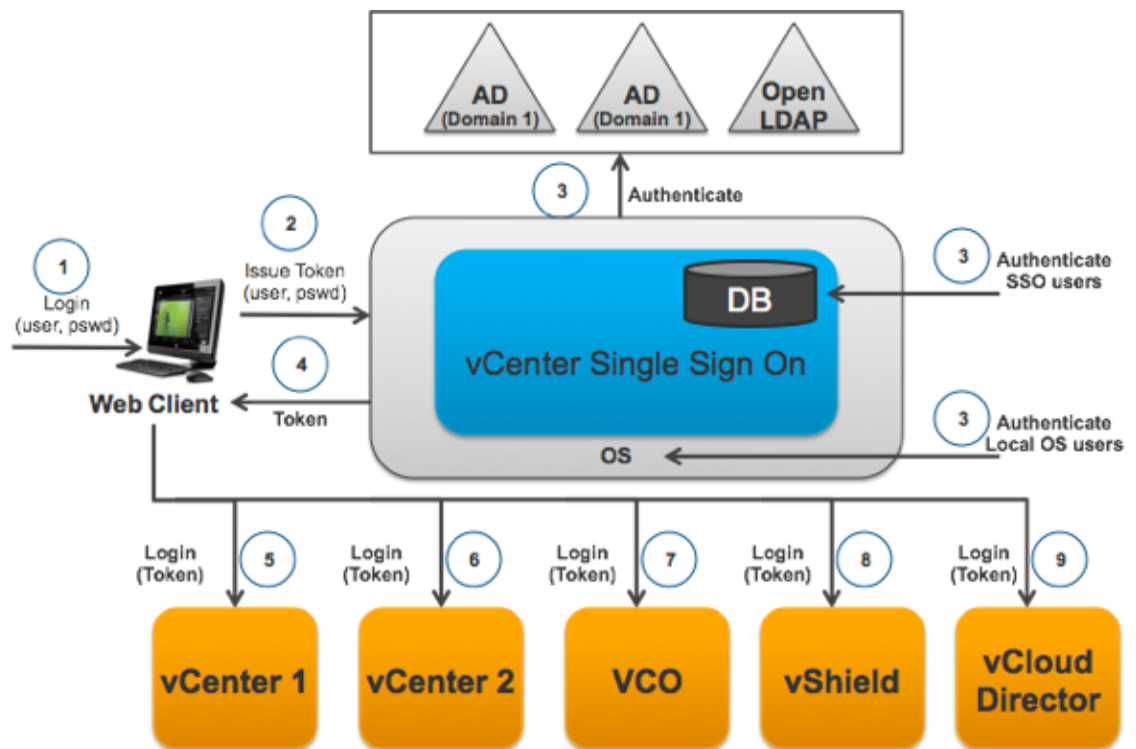
Kuva 2. Kokonaiskuva VMware vRealize Suitesta (VMware, 2016f).

Vaikka vRealize Suite sisältää useampia osia, ei Business-asennusta varten näistä tarvita sen itsensä lisäksi kuin vRealize Automation Center eli tästä eteenpäin vCAC.

3.3 Single Sign On

Single Sign On, tästä eteenpäin SSO, on VMwaren tuotteiden kirjautumisen yhteistämisen palvelu. Olemassaolevien Active Directory tai Open LDAP -tunnusten käytön lisäksi SSO mahdollistaa yhden sisäänkirjautumisen käyttämisen koko järjestelmään. Tällä tavoin jokaiselle järjestelmän osalle ei tarvitse erikseen syöttää käyttäjätunnuksia, mikä helpottaa yhteistyötä VMwaren tuotteiden välillä. (King, 2012.)

Palvelun toiminta esitetään kuvassa 3. SSO-palveluun kirjautuminen esimerkiksi AD-tunnuksella lähettää todennuspyynnön käyttäjähallintaan tunnistautumista varten. Käyttäjähallinta vertaa annettuja tunnuksia tietokantaansa ja lähettää tuloksen SSO:lle. Todentamisen onnistuessa SSO antaa takaisin asiakasohjelmalle turva-avaimen, jolla käyttäjä pääsee jokaiseen palveluun liitettyyn järjestelmään.



Kuva 3. SSO-palvelun toiminnan rakenne (King, 2012).

SSO-palvelun lähteenä on vCAC 6 -ympäristössä mahdollista käyttää kahta eri vaihtoehtoa. Ensimmäinen ja suurimmassa osassa tapauksista yksinkertaisempi tapa on liittää vCAC suoraan vCenterin omaan sisäiseen SSO-palvelimeen. Tämä voi olla joko vCenter-palvelinkoneelle asennettuna tai vaihtoehtoisesti erilliselle palvelimelle asennuksen aikana erotettuna. (Smith, 2014.)

Toinen vaihtoehto on asentaa erillisenä lähteenä toimiva vR Identity Appliance. Tämä on VMwaren oman dokumentaation suositus vRealize Suite -asennuksia varten (VMware, 2016g, s. 33).

Positiivisena puolena vCenterin oman SSO-palvelimen käyttämiselle on laitteiden kokonaismäärän pienentäminen. Pitämällä vSphere-ympäristön SSO-lähde jo olemassa olevalla palvelimella voidaan ylläpitotaakka tämän osalta keskittää pienemmälle määrää laitteita. Huomattavaa vaikutusta tällä ei ole, mutta voi riittää kuitenkin monessa ympäristössä syyksi jättää ulkoinen lähde asentamatta. (Smith, 2014.)

Huonoja puolia vCAC:n näkökulmasta vCenterin lähteenä käyttämisellä on ainakin kaksi. Ehkä suurempana näistä voidaan nähdä vCAC:n ja vCenterin poikkeavat päivityssyklit. Jos vCAC:n vasta ulos tullut päivitys vaatii joitain uusia SSO:n muutoksia, vCenter ei välttämättä tue näitä muutoksia vielä kuukausiin. Sitomalla vRA valmiiseen sisäiseen lähteeseen aiheutetaan myös se, että mahdolliset vCenterin huoltokatkokset vaikuttavat samalla myös vRA:n käyttöön. Irrallisella lähteellä voidaan katkostilanteissa välttää molempien yhtäaikainen toimimattomuus. (Smith, 2014.)

Vaihtoehtoisena ratkaisuna vCenterin SSO:lle on vR Identity. Mikäli erillisen lähteen tuominen komponentteineen ympäristöön ei aiheuta liikaa lisätyötä ylläpitoa ajatellen, voi olla aiheellista suosia vCAC:n kanssa saman päivityssyklin tuotetta. (Smith, 2014.)

Käytännön erot näiden kahden SSO-lähteen välillä eivät loppujen lopuksi ole suuria. On täysin perusteltua käyttää ylläpidon omien mieltymysten mukaista lähdettä painavamman syyn puutteessa. Tätä järjestelmän implementaatiota varten valittiin vR Identity paremman käyttövarmuutensa vuoksi. Koska en itse kykene tarjoamaan Oulun Tietotekniikalle jatkuvaa tukea järjestelmän käyttöön ja ylläpitoon, mahdollisten tulevaisuuden ongelmatilanteiden minimointi oli etusijalla laitteiden määrän vähentämisen sijaan.

4 VREALIZE BUSINESS

Alkuperäiseltä nimeltään VMware IT Business Management Suite, vRealize Business on lokakuussa 2014 vRealize-kokonaisuuden osana uudelleenbrändätty kulunseurannan työkalu. Business mahdollistaa järjestelmien toiminnasta syntyvien kulujen tarkan arvioinnin sille annettujen lähteiden perusteella. Tämä helpottaa seurantaa antamalla palveluille todellisia käytön mukaisia arvoja. (Hollis, 2014.) Näitä arvoja voidaan sitten eteenpäin jalostaa muihin käyttötarkoituksiin, kuten laskutukseen tai asiakkaalle tarkan ja mukautetun tiedon tarjoamiseen.

Seuraavat kappaleet käsittelevät Business-tuotetta eri näkökannoista, alkaen sen tuotteistamisesta ja jatkaen yksityiskohtaisempaan toiminnan tarkasteluun.

4.1 Tuotetasot

VMware tarjoaa kolmea eri versiota Business-tuotteestaan. Ensimmäinen ja näistä rajallisin on vR Suiten perusversion mukana tuleva Business for Cloud Standard. Tämä on myös se versio, jota opinnäytteessä käytettiin. Standard toimii pääasiallisesti lähinnä kulujen seurannan työkaluna, sillä siitä puuttuu joitain erityisesti muihin käyttökohteisiin soveltuvan datan viennin työkaluja (VMware, 2016h). Peruskäytössä tällä voi lähinnä seurata oman ympäristön infrastruktuurin ja muiden asianmukaisten kulujen syntyperiä. Saatuja arvoja voi soveltaa myös muihin tarkoituksiin, mutta käyttöä haittaa ohjelmointirajapinnan ja syvällisemmän mukaistamisen puuttuminen. Järjestelmän dataa on vaikea saada ulos muihin haluttuihin sovelluksiin.

Business for Cloud Advanced -versioon päivittäminen korjaa suuren osan näistä puutteista tarjoamalla muun muassa API-rajapinnan skriptausta varten, raporttien ja kuvioiden mukauttamisen ja vR Operations -integraatiomahdollisuuden (VMware, 2016h). Nämä lisäykset helpottavat huomattavasti tuotteesta saatavan datan käyttöä myös järjestelmän ulkopuolella. Varsinkin API-tuen lisääminen voi

tuoda ympäristöstä riippuen huomattavaa lisäarvoa automaation ja muiden kuin VMwaren tuotteiden saralla.

Kolmantena ja kattavimpana näistä on erityisesti palveluntarjoajille suunnattu Business Enterprise, joka lisää tuen palvelutasojen seurantaan ja täydellisemmän kululaskennan budjetoinnin mukaanlukien. Samalla se laajentaa vielä integrointimahdollisuuksia entisestään myös kolmannen osapuolen tuotteisiin. Erona kevyempiin versioihin verrattuna Business Enterprise on saatavilla SaaS-tilauksena omaan ympäristöön asennettavan lisenssin sijaan. (VMware, 2016h.)

4.2 Toimintaperiaate

Businessin toimintaperiaate on lopulta yksinkertainen. Seurattavasta järjestelmästä kerätään tietoa, jota verrataan ja yhdistellään olemassaoleviin kustannuslaskelmiin. Datan keräämiseksi Business liitetään lähteisiin, joista se kerää ajoittain päivitettyä tietoa järjestelmän kokoonpanosta. Standard-versiossa näitä lähteitä voivat olla vCenter Server, EMC SRM -palvelimet, vCloud Director sekä vRealize Operations Manager (VMware, 2015a, s. 26). Näistä kertyvästä datasta muodostuvaan järjestelmäkuvaan lisätään kustannustekijät eli kustannuksia aiheuttavat osa-alueet. Kustannukset jaetaan yleisellä tasolla kahdeksaan eri tekijään:

- palvelinlaitteisto (Server Hardware)
- tallennuskapasiteetti (Storage)
- lisenssit (Licensing)
- huolto (Maintenance)
- työ (Labor)
- tietoverkot (Network)

- tilat (Facilities)
- muut kulut (Additional Costs)

Nämä tekijät ovat palvelinraudan ja tallennuskapasiteetin laitekuluja lukuun ottamatta kuukausittaisia kuluja. (VMware, 2015b, s. 15.) Kustannustekijät ja datalähteet yhdistämällä tällä tavalla yhdeksi kokonaisuudeksi Business pystyy laskemaan järjestelmän jokaiselle aspektille oman hinnan. Näin saatua tarkkaa tietoa voidaan käsitellä pidemmälle kuvassa 4 esitetyn käyttöliittymän kautta.



Kuva 4. vRealize Business -käyttöliittymän yleisnäkymä.

4.3 Tarvittavat komponentit

Business vaatii toimiakseen vähintään kolme eri komponenttia datalähteitä lukuun ottamatta. Ensimmäinen ja oleellisin on Business itse virtuaalilaitteen muodossa. Tämä asennuu OVA-pakettina vSphere-ympäristöön. Business ei sisällä omaa itsenäistä käyttöliittymäänsä, vaan se integroituu vRealize Automationin käyttöliittymään uutena välilehtenä, kuten kuvassa 4 yllä on nähtävissä. Kolmantena vaatimuksena on jokin SSO-palvelun lähde kirjautumista varten.

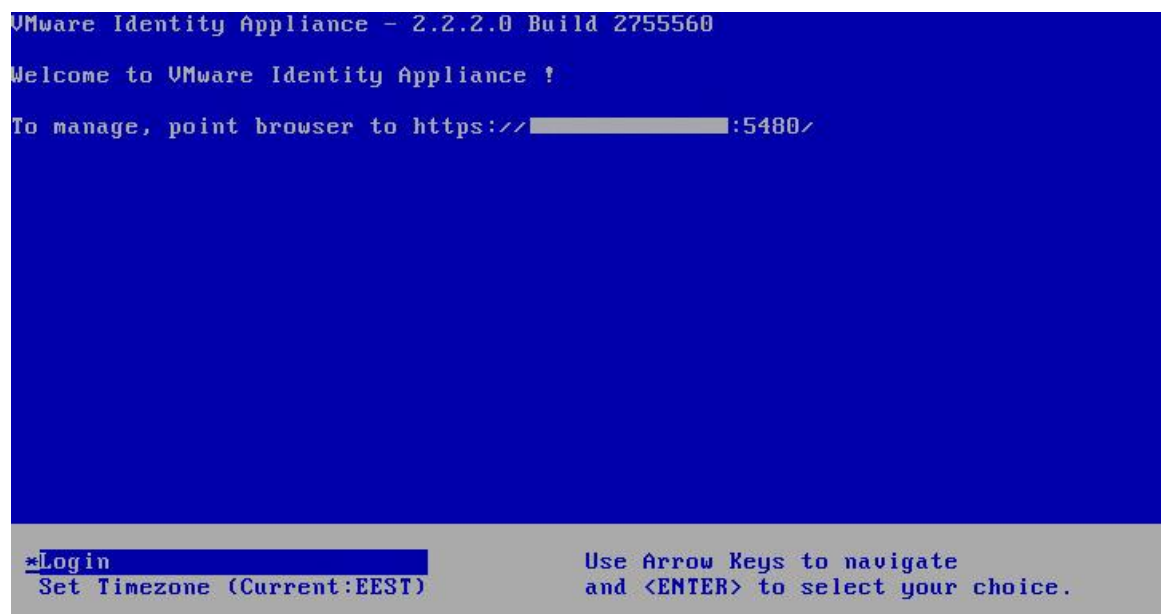
5 JÄRJESTELMÄN ASENNUSPROSESSI

5.1 Identity appliance

VMwaren suosittelema tapa asentaa vR Identity on lisätä tarjottu ova-paketoitu virtuaalikone vCenter-ympäristöön. Identity appliance -asennus aloitettiin pudottamalla ova-paketoitu virtuaalikone järjestelmään. Appliancelle annettiin VMwaren suositusten mukaisesti seuraavat parametrit:

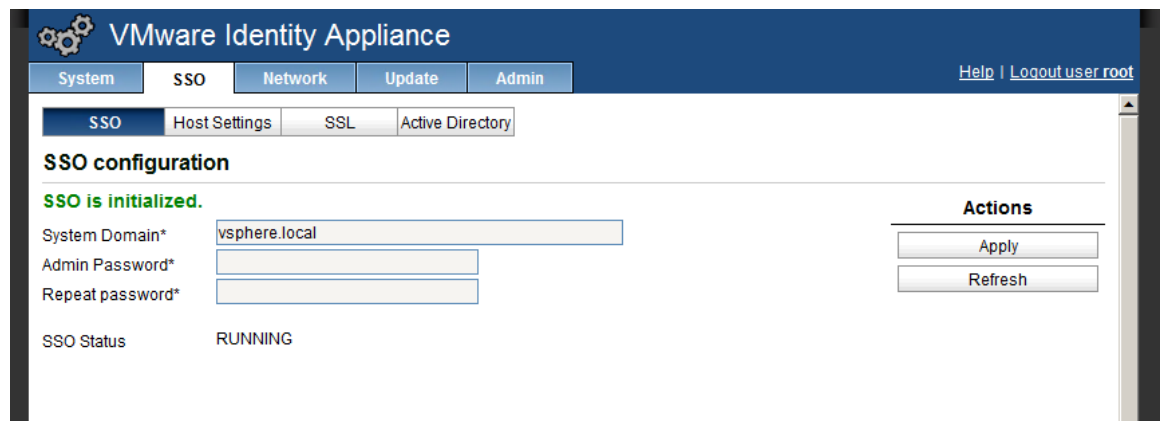
- Prosessorit: 1 x 1 ydin
- Muisti: 2048 MB
- Levytila: 2 x 5 GB

Kun ova-paketti oli lisätty järjestelmään, otettiin uuteen virtuaalikoneeseen yhteys vCenterin konsolin kautta. Käyttöönottoa varten tuli jatkaa kuvan 5 kaltaisesta näkymästä shelliin verkkoasetusten antamiseksi ajamalla /opt/vmware/share/vami/vami_config_net-skripti.



Kuva 5. Identity-laitteen terminaalinäkymä.

Kun verkkoasetukset olivat kunnossa, siirryttiin verkkoselaimella kuvassa annettuun osoitteeseen. Järjestelmätason kirjautumisen jälkeen tuli määrittää muut tarvittavat asetukset Identityä varten. Näihin kuuluivat aikavyöhykkeen antaminen, sertifikaatin tuonti tai luonti sekä SSO:n aktivointi. Aikavyöhyke määritettiin System-välilehden alta yksinkertaisesti valitsemalla oikea kohta pudotusvalikosta. SSO-lähteen aktivointi tapahtui kuvan 6 mukaisesti SSO-lehden alta antamalla järjestelmän domain-nimi sekä haluttu järjestelmänvalvojan tilin salasana. Aktivointiprosessin valmistuttua tuli varmistaa, ettei Host Settings-välilehden alta löytyvään verkkonimeen ollut joutunut kaksoispistein erotettua portin numeroa.

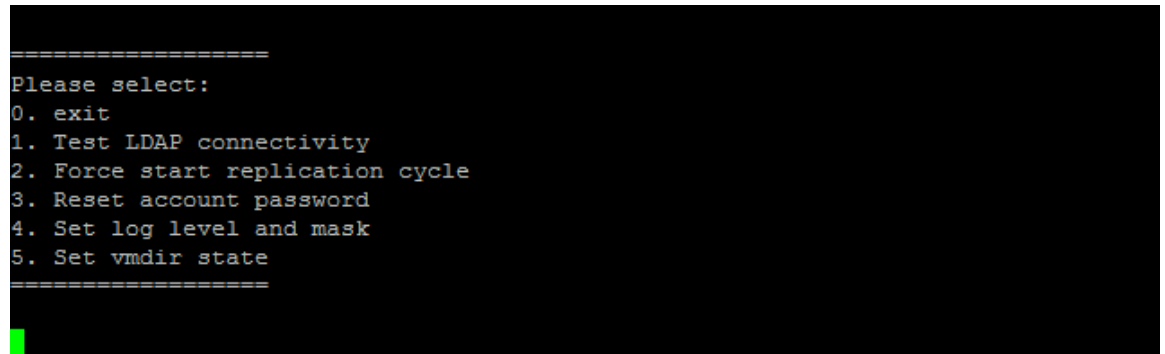


Kuva 6. Identity-käyttöliittymän välilehti, jolta SSO aktivoidaan.

Kun nämä oli tehty, Identity tarvitsi vielä laitteiden liittämistä varten SSL-sertifikaatin ja Active Directory-liitoksen. AD-liitos tehtiin yksinkertaisesti käyttämällä riittävillä oikeuksilla varustettua domain-tunnusta. SSL-sertifikaattia varten on mahdollista joko tuoda käytettäväksi organisaation oma PEM-muotoinen varmenne tai vaihtoehtoisesti luoda uusi self-signed sertifikaatti. Koska järjestelmän on tarkoitus olla vain sisäisessä käytössä vR Businessia varten ilman pääsyä ulkoverkosta, ei CA-varmenne ollut tässä tarkoituksessa välttämätön. Mikäli vRA olisi kuitenkin tarkoitus ottaa käyttöön asiakasportaalina tai muuten viedä ulkoverkkoon näkyväksi, CA-varmennetta tulisi käyttää.

Jos SSO-ylläpitotunnuksen salasana katoaa tai joudutaan muusta syystä vaihtamaan kuten asennuksen aikana kävi, tulee ottaa terminaalilyhteys suoraan

Identity-laitteeseen. Kirjautumalla root-käyttäjänä löytyy polulla /usr/lib/vmware-vmdir/bin/vdcadmintool työkalu, jolla voidaan muunmuassa resetoida salasana.

A terminal window showing the vdcadmintool interface. It displays a menu with five options: 0. exit, 1. Test LDAP connectivity, 2. Force start replication cycle, 3. Reset account password, 4. Set log level and mask, and 5. Set vmdir state. The prompt 'Please select:' is visible above the list. The terminal has a black background with white text, and a green cursor is visible at the bottom left.

```
=====
Please select:
0. exit
1. Test LDAP connectivity
2. Force start replication cycle
3. Reset account password
4. Set log level and mask
5. Set vmdir state
=====
```

Kuva 7. Vdcadmintool-työkalun perusnäkökymä.

Valitsemalla kohta kolme ylläolevan kuvan 7 mukaisesta perusnäkökymästä työkalu pyytää seuraavaksi Account UPN -nimeä. Tämä on aiemmin Identityn asennuksen yhteydessä luodun SSO-ylläpitotunnuksen koko nimi, joka oletuksena on muotoa *Administrator@vsphere.local*. Jos @-merkillä erotettu verkkonimi poikkeaa oletuksesta, tulee käyttää asennuksen aikana annettua nimeä. Työkalu generoi tämän jälkeen uuden salasanan.

Vaikka järjestelmä ei sitä tuekaan, uudessa generoidussa salasanaa saattaa esiintyä huutomerkki. Jos näin tapahtuu, on toistettava prosessi ja tehtävä uusi salasana. Huutomerkkin sisältävää salasanaa ei voi käyttää sisäänkirjautumiseen.

5.2 vRealize appliance

vRealize appliance (tästä eteenpäin vRA) asennusprosessi vastaa pitkälti Identityä. vRA asennetaan samalla tavalla vCenteriin OVA-pakettina ja otetaan käyttöön täysin identtisesti. Poikkeavat kohdat tulevat vasta terminaalinäkökymän antamasta osoitteesta löytyvän web-käyttöliittymän puolella. Appliancealle asetetut suositellut laitemääritykset olivat seuraavat:

- Prosessorit: 2 x 1 ydin
- Muisti: 8192 MB
- Levytila: 2 x 15 GB & 25 GB

VMware vRealize Appliance

Services System **vRA Settings** Telemetry Network Update Admin [Help](#) | [Logout user root](#)

Host Settings SSO Licensing Database Messaging Cluster IaaS Install

vRA Host Settings

Host Configuration* ☒ Keep Existing ☐ Update Host ☐ Resolve Automatically

Host Name*

SSL Configuration

Certificate Action* ☒ Keep Existing ☐ Generate Certificate ☐ Import

Common Name

Organization*

Organizational Unit*

Country Code*

Serial

Fingerprint

Valid since

Valid to

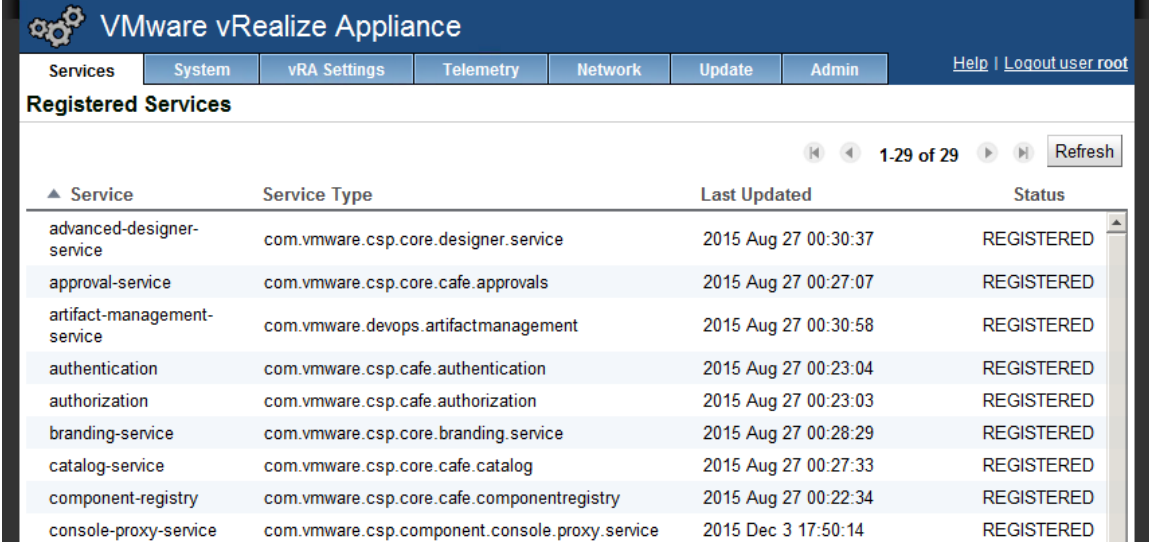
Actions

Kuva 8. vRA Applianceen Host Settings -näkymä.

Sisäänkirjautumisen jälkeen avautuu katsaus laitteella päällä oleviin palveluihin. Koska laitetta ei ole kuitenkaan vielä aktivoitu, lista on tyhjä. Kuten Identityn asennuksessa, tulee System-välilehden alta käydä asettamassa oikea aikavyöhyke. Tämän jälkeen siirrytään vRA Settings -välilehdelle, jossa oletuksena avautuvan Host Settings -lehden alla on annettava muutamia asetuksia kuvan 8 mukaisesti. Host Configuration -kohdassa tulee valita Resolve Automatically, jolloin järjestelmä hakee laitteen verkkonimen automaattisesti verkkoasetuksista. Tämän alla olevissa SSL-asetuksissa voidaan valita joko uuden varmenteen generointi tai valmiin varmenteen tuominen. Opinnäytteen asennusprosessissa tehtiin myös tälle laitteelle oma varmenteensa, mutta mikäli CA-varmenne on käytettävissä, on tietoturvan kannalta perusteltua käyttää sitä self-signed -sertifikaatin sijaan. Kuten Identityllä, ei self-signed -varmenne

kuitenkaan aiheuta puhtaasti sisäisessä käytössä mainittavaa uhkaa tietoturvalle. Myös aiemmin Identitylle generoidun sertifikaatin käyttö täällä on mahdollista.

Kun verkkonimi ja varmenne ovat onnistuneesti annettuina, siirrytään SSO-lehdelle. Täällä laite liitetään Identity-laitteeseen SSO-palvelua varten. Kenttiin annetaan niiden kuvausten mukaisesti tarvittavat tiedot. Jos Identity-asennuksessa käytettiin self-signed -varmennetta, laite antaa varoituksen epäluotettavasta laitteesta asetusten tallennuksen yhteydessä. Tämän voi huoletta ohittaa. Hetken kuluttua asetusten alla pitäisi lukea Status: Connected.



The screenshot shows the VMware vRealize Appliance interface. The top navigation bar includes tabs for Services, System, vRA Settings, Telemetry, Network, Update, and Admin. The 'Services' tab is active, displaying a table of 'Registered Services'. The table has four columns: Service, Service Type, Last Updated, and Status. There are 29 services listed in total, with the first 10 visible in the screenshot. All services shown have a status of 'REGISTERED'.

Service	Service Type	Last Updated	Status
advanced-designer-service	com.vmware.csp.core.designer.service	2015 Aug 27 00:30:37	REGISTERED
approval-service	com.vmware.csp.core.cafe.approvals	2015 Aug 27 00:27:07	REGISTERED
artifact-management-service	com.vmware.devops.artifactmanagement	2015 Aug 27 00:30:58	REGISTERED
authentication	com.vmware.csp.cafe.authentication	2015 Aug 27 00:23:04	REGISTERED
authorization	com.vmware.csp.cafe.authorization	2015 Aug 27 00:23:03	REGISTERED
branding-service	com.vmware.csp.core.branding.service	2015 Aug 27 00:28:29	REGISTERED
catalog-service	com.vmware.csp.core.cafe.catalog	2015 Aug 27 00:27:33	REGISTERED
component-registry	com.vmware.csp.core.cafe.componentregistry	2015 Aug 27 00:22:34	REGISTERED
console-proxy-service	com.vmware.csp.component.console.proxy.service	2015 Dec 3 17:50:14	REGISTERED

Kuva 9. Näkymä vRA Appliancen etusivulta käyttöönoton jälkeen.

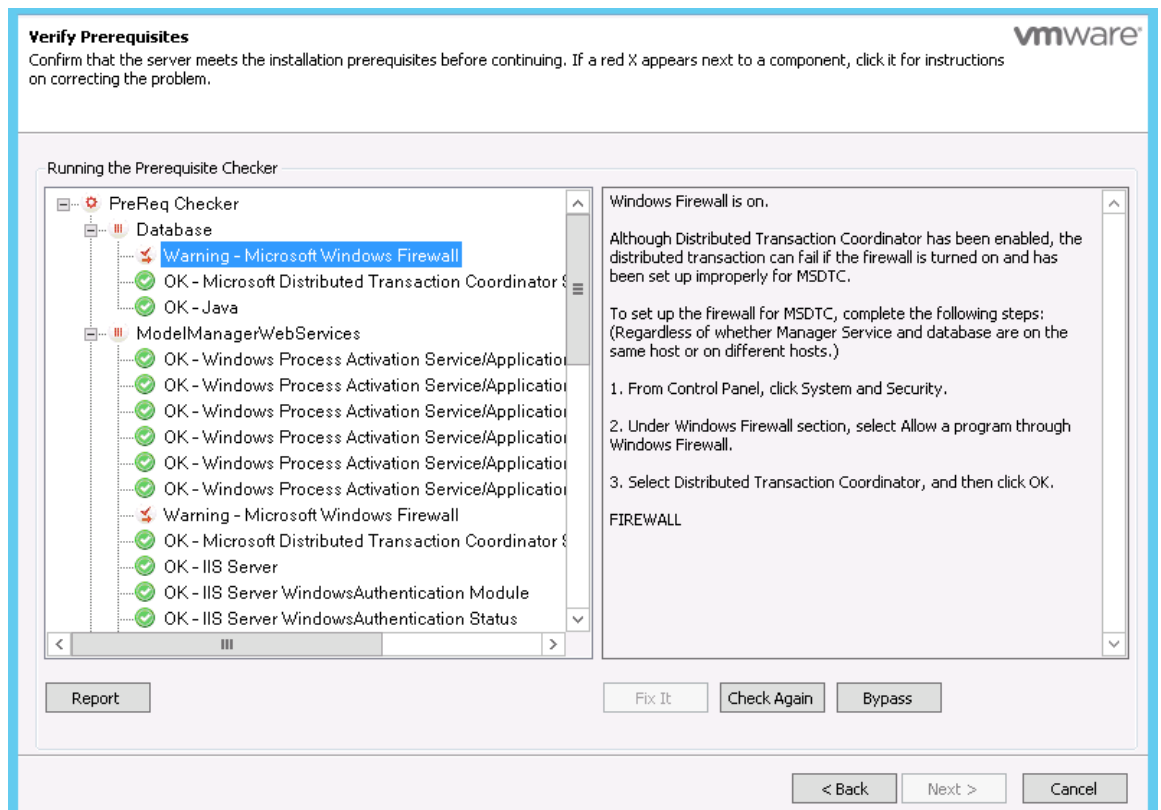
SSO-asetusten jälkeen pitäisi Services-sivun alkaa täyttyä kuvassa 9 esitetyllä tavalla käynnistyvistä prosesseista. Jos joidenkin palveluiden kohdalla on kuitenkin jotain ongelmia, suoraviivaisin ja VMwaren suosittelema tapa korjata nämä on yksinkertaisesti poistaa laite kokonaan ja asentaa se uudelleen. Opinnäytteen asennuksen aikana tapahtui näin, eikä muuta parannuskeinoa tutkimuksen jälkeen löytynyt. Uudelleenasennus korjasi ongelman.

5.3 Automation-laitteen IaaS-komponentit

Toisin kuin muut Business-asennuksen osat, IaaS-komponentit asennetaan virtuaaliselle Windows-palvelimelle applianceen sijaan. Asennus aloitetaan varmistamalla, että aikasynkronointi vSpheren kanssa on päällä. Tämä tehdään ajamalla komentorivillä komento `"C:\Program Files\VMware\VMware Tools\VmwareToolbox-Cmd.exe timesync enable"`. Tämän jälkeen varsinaiset asennustiedostot haetaan selaimella vRA-laitteelta osoitteesta `"https://vra-laitteen-osoite:5480/installer"`. Asennuspaketti tulee avata järjestelmänvalvojan oikeuksilla.

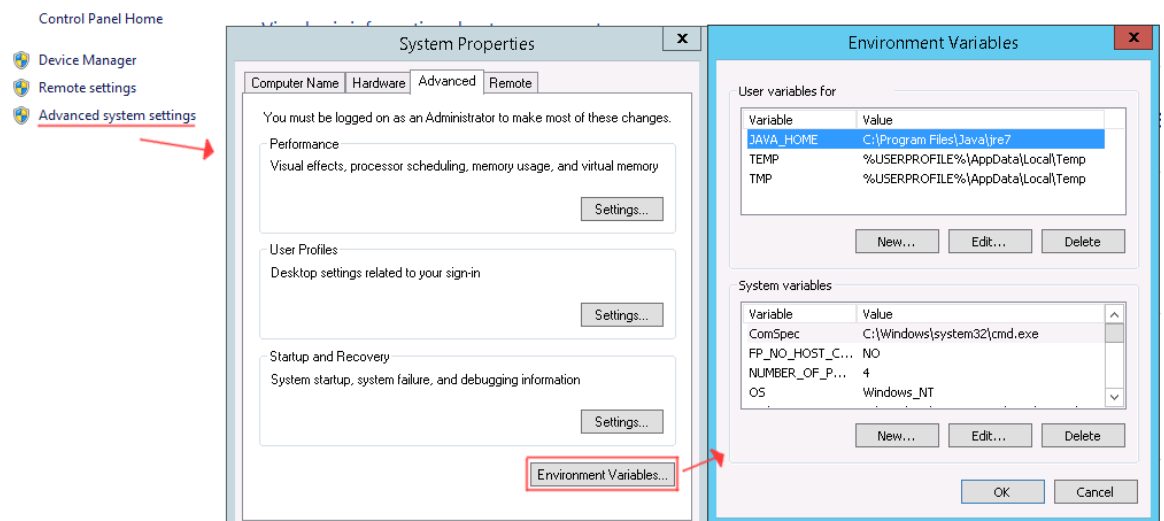
Koska IaaS-komponentit eivät ole Businessin toiminnan kannalta elintärkeitä, asennustyyppiä valittiin vRA-laitteen tunnusten antamisen jälkeen yksinkertaisin vaihtoehto Complete Install. Tällöin kaikki komponentit asennetaan samalle laitteelle MSSQL-palvelinta lukuunottamatta.

Valinnan jälkeen ohjelma aloittaa kuvassa 10 näkyvän vaatimusten tarkistuksen. Näihin vaatimuksiin kuuluvat muun muassa MSSQL-palvelin, IIS-palvelin sekä oikea JRE-versio. Valitsemalla vasemmassa ikkunassa näkyviä kohteita ohjelma antaa lisätietoa kyseisestä vaatimuksesta. Lisätietojen ohjeita seuraamalla tarvittavat vaatimukset on saatava kuntoon ennen asennuksen jatkamista. Varoituksella merkityt kohdat voi ohittaa halutessa Bypass-nappia painamalla, mutta ne saattavat tietyissä tilanteissa estää onnistuneen asennuksen. Esimerkkinä tarpeettomasta varoituksesta on asennuksen aikana ilmennyt kuvan 10 ilmoitus palomuurin päälläolosta, josta ei loppujen lopuksi koitunut ongelmia oikeiden palomuurisääntöjen ansiosta.



Kuva 10. Työkalu IaaS-komponenttien vaatimusten selvitykseen.

Jotta 64-bittinen JRE tunnistuu oikein tarkistuksen yhteydessä, sen asennuspolku on lisättävä ympäristömuuttujaan JAVA_HOME. Tämä onnistuu ohjauspaneelin järjestelmäasetuksien kautta kuvan 11 osoittamalla tavalla.



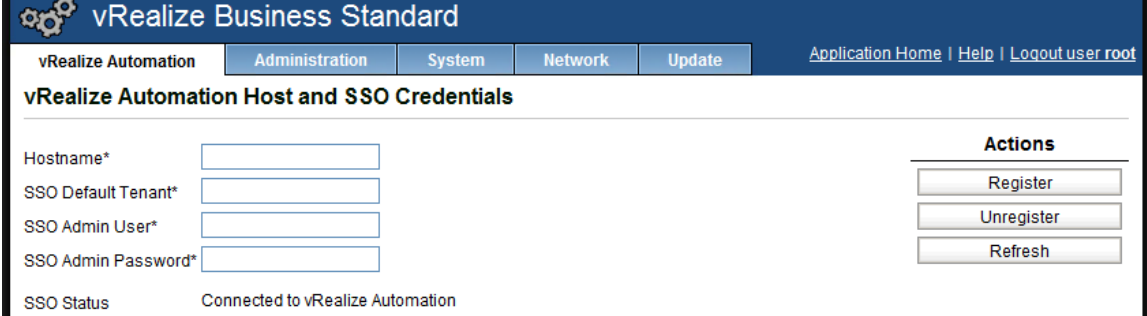
Kuva 11. Windowsin ympäristömuuttujat.

Seuraavissa ruuduissa annetaan käytettävä paikallinen tunnus, haluttu salasana tietokannalle, tietokantapalvelimen tiedot, SSO liitokset ja muut IaaS-komponenttien järjestelmään yhdistämisen vaatimat tiedot. Tietokantapalvelin voi olla joko paikallisesti asennettuna tai jollain muulla verkon yli näkyvällä laitteella. Tyhjää tietokantaa ei tarvitse ohjelmaa varten tehdä valmiiksi. Viimeisenä ohjelma pyytää Distributed Execution Managerin ja vSpheren agentin tietoja, jotka yksinkertaisessa asennuksessa voi jättää oletusarvoihinsa.

Huomionarvoista on, että Windows 2012 R2 -käyttöjärjestelmälle ei vielä 6.2-versiossa ole tukea. Jos komponentteja yrittää sille asentaa, asennus epäonnistuu jonkun ajan kuluttua viestillä "Failed to install DEM". Tämä huomattiin opinnäytteen asennusvaiheessa vasta pitkällisen tutkimustyön ja manuaalisen yrittämisen jälkeen. Koska Business ei OTT:n käytössä varsinaisesti tarvitse näitä komponentteja, jätettiin ne tällä kertaa asentamatta.

5.4 Business

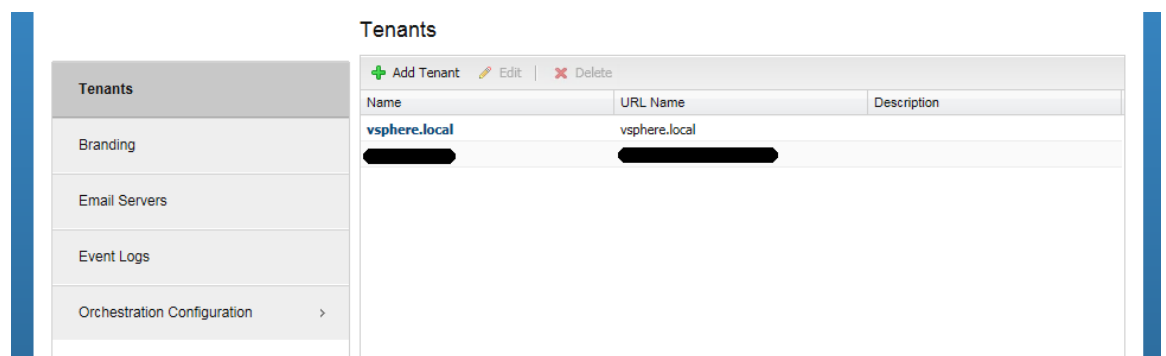
Samoin kuin vRA ja Identity, Business asennetaan myös OVA-pakettina virtuaalikoneeksi vSphereen. Konsolin kautta verkkoon yhdistämisen jälkeen tulee kirjautua sisään konsolinäkymässä annettuun osoitteeseen <https://business-osoite:5480>. Business-appliancen konfiguraatio on näistä kolmesta kaikkein yksinkertaisin: kuvassa 12 näkyvässä ikkunassa annetaan vain vRA-appliancen verkkonimi sekä SSO-lähteen tiedot.



The screenshot shows the vRealize Business Standard web interface. The top navigation bar includes 'vRealize Automation', 'Administration', 'System', 'Network', and 'Update'. The main content area is titled 'vRealize Automation Host and SSO Credentials'. It contains four input fields: 'Hostname*', 'SSO Default Tenant*', 'SSO Admin User*', and 'SSO Admin Password*'. Below these fields, the 'SSO Status' is displayed as 'Connected to vRealize Automation'. On the right side, there is an 'Actions' section with three buttons: 'Register', 'Unregister', and 'Refresh'.

Kuva 12: Business-laitteen päänäkökulma.

Kun Business on rekisteröity järjestelmään, tulee suunnata selain osoitteeseen <https://vra-palvelimen-osoite.local/vcac>. Automation jakaa siihen liitetyt ympäristöt niin kutsutuiksi asukeiksi (englanniksi tenant). Asumi on saman jaetun fyysisen järjestelmän sisällä muista asukeista loogisesti erotettu järjestelmän instanssi. Jotta Business voidaan ottaa käyttöön, tulee sille määritellä asumi. Tämä tehdään kirjautumalla SSO-ylläpitäjänä sisään ja valitsemalla kuvan 13 Tenants-osiosta Add Tenant.



Kuva 13. Automation-käyttöliittymän Tenants-näkymä ylläpitäjänä.

Tästä avautuvaan ruutuun annetaan pyydetyt perustiedot asukista, kuten nimi, tunniste URL-osoitteeseen sekä haluttuja lisätietoja. URL-tunnisteen tulisi olla lyhyt ja yksinkertainen, sillä se tulee osaksi asukin verkkokäyttöliittymän osoitetta. Seuraavana annetaan AD- tai LDAP-palvelimen tiedot käyttäjätunnuksien liittämistä varten kuvan 14 mukaisessa ikkunassa. Annettava URL on oltava muodossa *ldap://palvelimen-osoite.local:389*. Login user DN sekä molemmat base DN -kohdat ovat LDAP-hakemistomuodossa; esimerkiksi *cn=automation vrealize,ou=Users,dc=adserver,dc=local*.

Kuva 14. Näkymä käyttäjähakemiston lisäämiselle.

Kun käyttäjätunnusten lähde on annettu, valitaan vielä asukin alustavat ylläpitotunnukset. Nämä ovat edellisessä kohdassa annetusta käyttäjähakemistosta löytyviä tunnuksia, jotka valitaan yksinkertaisesti kirjoittamalla hakukenttään haluttu nimi kuvan 15 esittämällä tavalla. Valittavista ylläpitorooleista tenant administrator vastaa asukin ylläpidosta, kun taas infrastructure administrator on vCAC:n IaaS-komponenttien mahdollistaman virtuaalilaitteiden hallinnan tili. Koska tässä tapauksessa IaaS-komponentit eivät ole käytössä, ovat infrastructure administrator -oikeudet turhia.

Kuva 15. Ylläpitoroolien lisääminen käyttäjätileille vRA:issa.

Tunnusten valinnan jälkeen voidaan kirjautua sisään itse asukin ympäristöön. Tänne päästään selaimella osoitteesta <https://vra-palvelimen-osoite.local/vcac/url-tunniste/>. Sisäänkirjautumisen jälkeen voidaan määrittää tarkempia käyttöoikeuksia tunnuksille navigoimalla kohtaan Administration - Users & Groups - Identity Store Users & Groups. Kirjoittamalla hakukenttään yläoikealla

voidaan hakea halutut tunnukset ja käyttäjänimeä klikkaamalla saadaan kyseisen käyttäjän tiedot auki kuvan 16 tapaan. Täältä käyttäjille voidaan määrittää tahdotun taseisia oikeuksia järjestelmään lukuoikeuksista ylläpitoon asti. Kattavimmat oikeudet järjestelmään voidaan antaa valitsemalla roolit Business Management Administrator ja Tenant Administrator.

The screenshot shows the 'User Details' page for 'Joona Kemppainen' in the vRA interface. The page has a blue navigation bar at the top with links: Home, Inbox, Administration, Infrastructure, and Business Management. Below the navigation bar, a breadcrumb trail reads: 'You are here: Administration > Users & Groups > Identity Store Users & Groups'. The main title is 'User Details: Joona Kemppainen'. On the left, there is a sidebar with a '< Back to Administration' link and a list of sections: 'Identity Store Users & Groups' (selected) and 'Custom Groups'. The main content area has tabs: 'Details', 'Identity Store Groups', 'Custom Groups', 'Business Groups', and 'Entitled Items'. The 'Details' tab is active, showing user information: First name: Joona, Last name: Kemppainen, Email: Joona.Kemppainen@ouka.fi, User name: [redacted], Domain: [redacted], and Tenant: [redacted]. To the right of the user information is a section titled 'Add roles to this User.' with a list of roles: 'Approval Administrator' (unchecked), 'Business Management Administrator' (checked), 'Business Management Controller' (unchecked), 'Business Management Readonly User' (unchecked), and 'IaaS Administrator' (checked). Below this is a section titled 'Authorities Granted by Selected Roles.' with a list of permissions: 'Access UI', 'Access my tenant administration GUI.', 'Access my tenant identity stores, groups and users administration GUIs.', 'Admin Requires System Admin', 'Administer the Metrics Provider configurations.', 'Administer the advanced services configurations.', 'Assign the tenant administrator role to other users.', 'Consume services, resources and manage requests on behalf of any user...', 'Create, update and publish services, catalog items and actions shared across...', and 'Customize Application'. At the bottom of the page are four buttons: '< Back', 'Next >', 'Update', and 'Cancel'.

Kuva 16. vRA-asukin käyttäjien roolien valintanäkymä.

Viimeisenä toimenä ennen Businessin käyttöönottovalmiutta tulee navigoida Business Management -välilehdelle, jolla annetaan tuotteen lisenssiavain. Tämän jälkeen järjestelmä on valmis varsinaisen käytön asetusten antamiselle.

6 BUSINESSIN KÄYTTÖÖNOTTO

Vaikka asennusvaihe olisikin näin ohi, ennen varsinaista käyttöä on tehtävä joitain toimia Businessin käyttökuntoon saattamiseksi. Sellaisenaan Business ei näe omaa pientä ympäristöään lukuun ottamatta muuta järjestelmää vielä laisinkaan. Jotta se voisi ottaa kantaa olemassaolevaan laitteistoon ja sen käyttötasoon, on sille määriteltävä joitain datalähteitä. Näiden lisäksi on suositeltavaa muokata kustannusajureita VMwaren tarjoamista oletusarvoista omaa järjestelmää vastaaviksi.

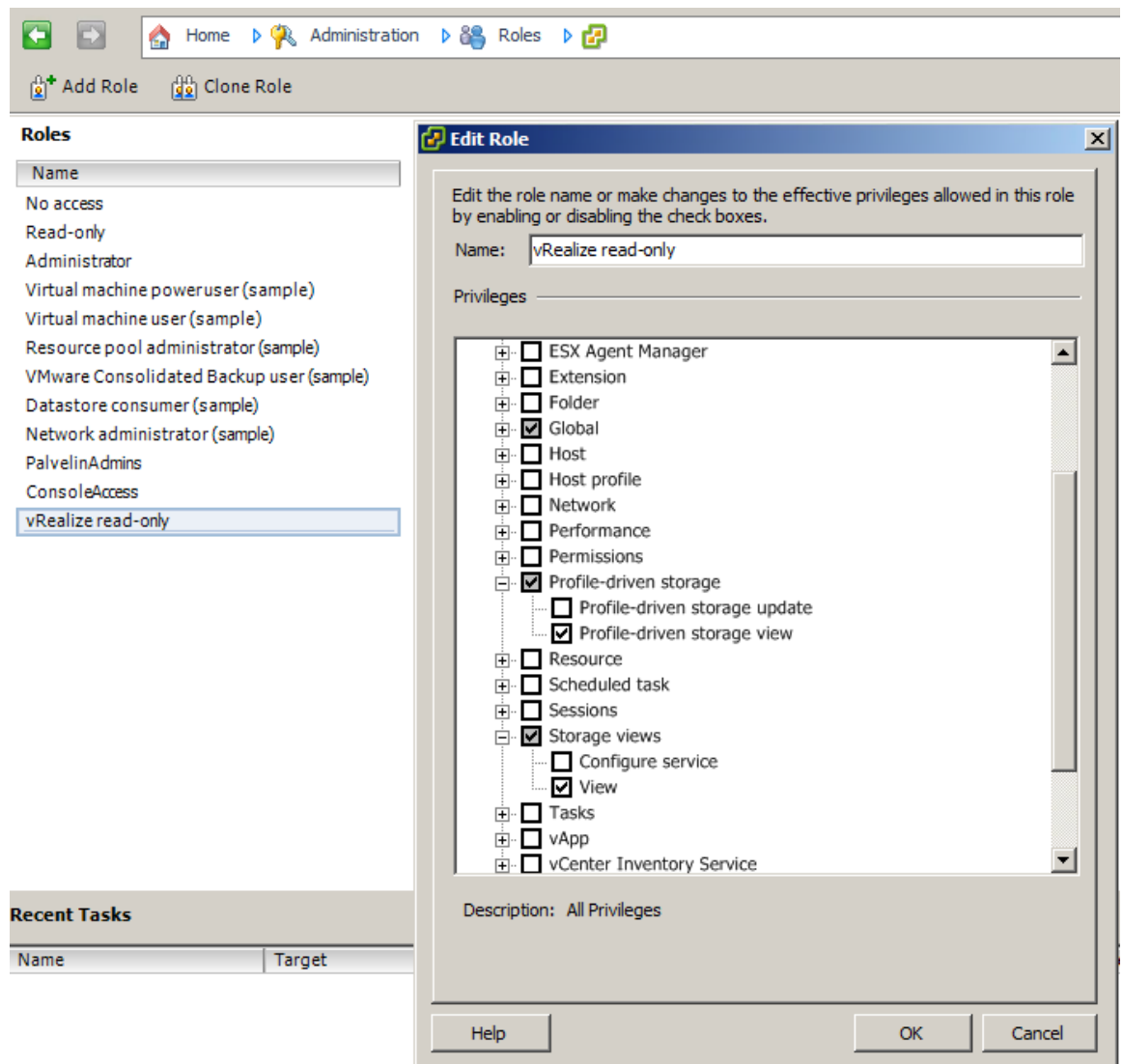
Mahdollisista datalähteistä käytettäväksi valittiin opinnäytteessä ainoastaan vCenter Server, sillä se oli ainoa täysipainoisessa käytössä oleva lähde. Seuraavat kappaleet käyvät läpi vCenter Serverin datalähteeksi liittämisen prosessin, kustannusajureiden muokkaamisen sekä tuotteen yleisen käytön.

6.1 vCenter-datalähteen lisäys

Pohja-ajatuksena vCenterin käytössä datalähteenä on AD- tai LDAP-tilin käyttö agenttina tiedon keräämiseksi. Tämä tili on mikä tahansa mielellään tähän tarkoitukseen luotu käyttäjä, jolle annetaan lukuoikeus vCenteriin.

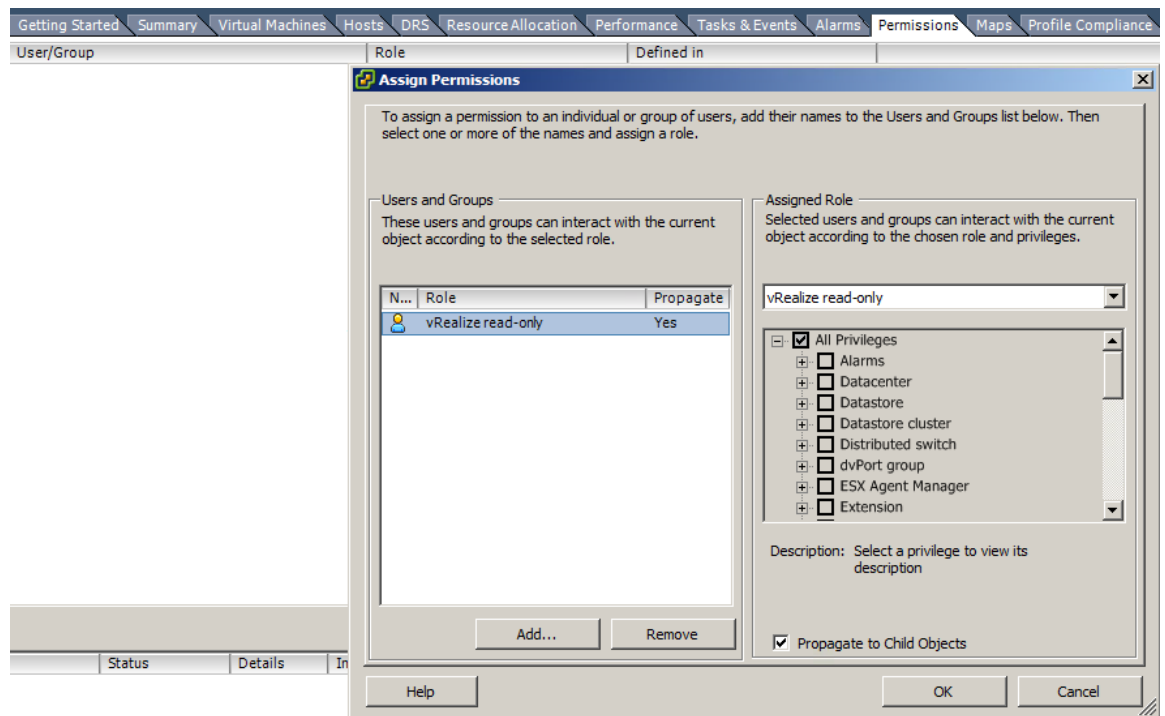
Kun agenttina toimiva käyttäjä löytyy, se tarvitsee vCenterissä roolin lukuoikeuksilla. Helpoin tapa tehdä tämä vSphere Clientillä on mennä Administrationin alta löytyvään Roles-näkymään, josta oletuksena löytyvä Read-only -rooli kloonataan uudeksi rooliksi. Seuraavalla sivulla esiintyvän kuvan 17 mukaisesti tälle lisätään sitten seuraavat oikeudet:

- Global.vCenter Operations User
- Profile-driven storage.Profile-driven storage view
- Storage views.View



Kuva 17. Kloonatun roolin muokkaus vCenterissä.

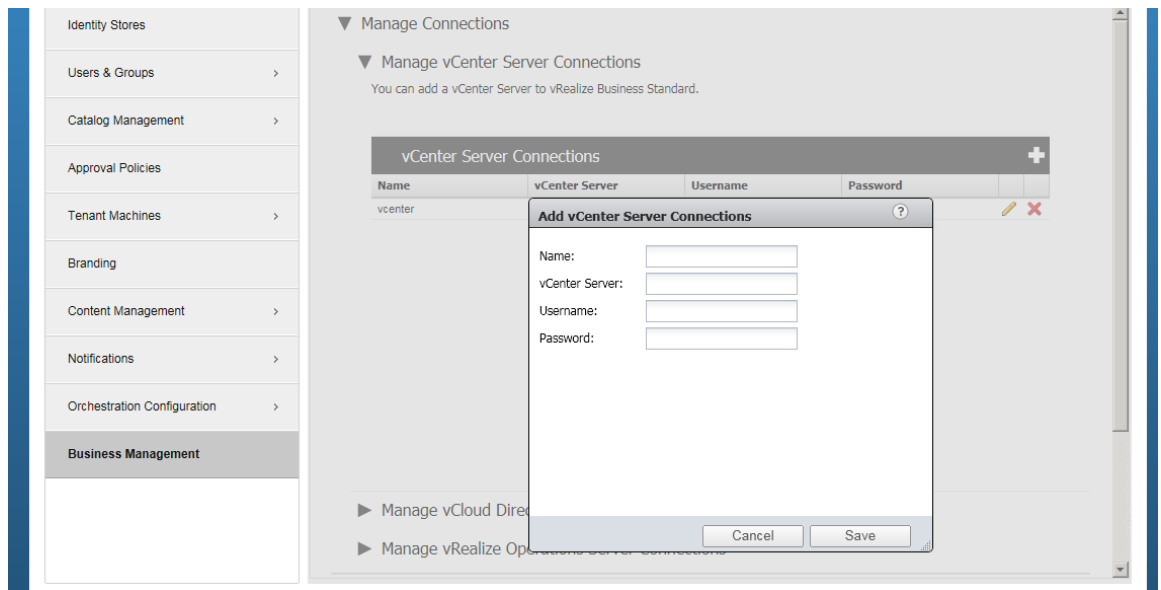
Kun uusi rooli on luotu, se pitää asettaa käyttäjälle vCenterin objektihierarkian korkeimmassa kohteessa, joka Businessin pitää nähdä. Tämä voi olla joko koko vCenter, ESXi-rypäs tai mikä tahansa tätä pienempi osio. Business näkee ainoastaan kohteet, joille tämä käyttäjän rooli annetaan. Yksinkertaisin tapa tehdä tämä on määrittää käyttäjälle oikeudet vCenter-objektissa, josta oikeudet sitten periytyvät hierarkiassa alaspäin Propagate to Child Objects -valinnalla. Oikeuksien antaminen käyttäjälle tapahtuu objektinäköymässä Permissions-välilehdellä kuvan 18 mukaisesti.



Kuva 18. Permissions-näkymä lukuoikeuksien antamiseksi.

Käyttäjän oikeuksilla on mahdollista määritellä Businessin näkemät objektit hyvinkin tarkasti käyttötarkoitukseen sopivaksi. On syytä tässä vaiheessa pohtia, kuinka laajasti tietoa on tarkoitus kerätä. Liian laajalta kerätty tieto ajan ja prosessointitehon hukan lisäksi vääristää laskettuja kulutusarvoja. On myös huomattava, että Standard-tason Business-lisenssi riittää vain tietyyn määrään CPU-kantoja. Rajaamalla otantaa pienemmäksi saadaan lisenssi riittämään halutuihin kohteisiin paremmin.

Agentin määrittämisen jälkeen se on otettava käyttöön vRA-asukin portaalin kautta. Tämä onnistuu Administration-välilehdellä olevan Business Management-kohdasta löytyvästä Manage Connections -asetuksista. Plus-kuvaketta painamalla avautuvaan kuvassa 19 esitettyyn ikkunaan annetaan yhteyden nimi, vCenterin osoite sekä agenttikäyttäjän nimi ja salasana. Varmenteen hyväksymisen jälkeen Business aloittaa datan keräämisen ja muutaman minuutin kuluessa tuo järjestelmän kokoonpanon käytettäväksi Business Management -välilehdelle.



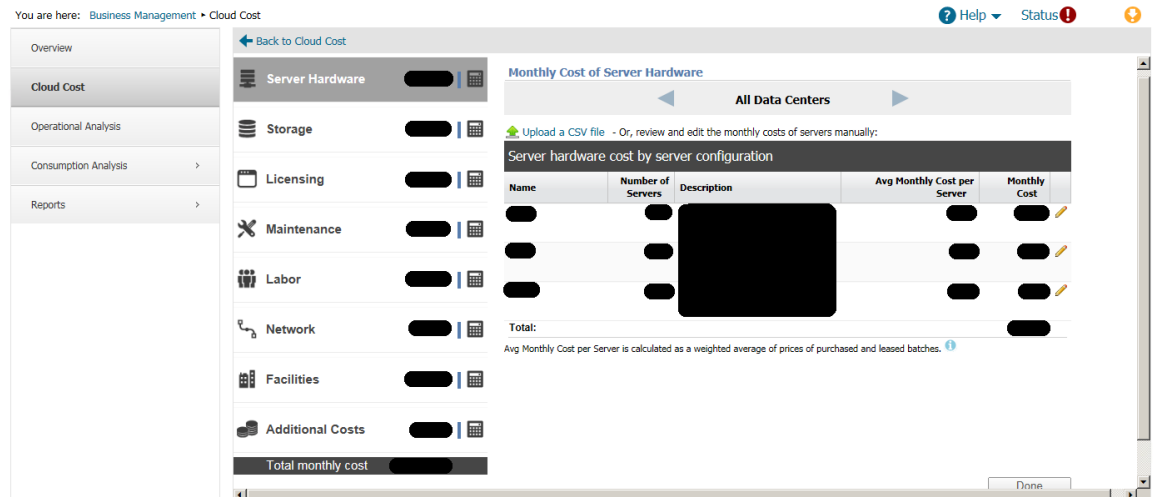
Kuva 19. vCenter-yhteyden lisääminen Business-järjestelmään.

6.2 Kustannusajureiden muokkaaminen

VMware sisällyttää Businessiin oman mielipiteensä virtuaaliympäristön kuluista käyttöönoton helpottamiseksi. Tämä on kuitenkin yleistetty näkemys kustannusajureista, eikä välttämättä vastaa todellisuutta omassa ympäristössä. Jos omasta takaa löytyy tietoa virtuaaliympäristön kuluista ja kustannuksista, nämä kannattaa ottaa käyttöön muokkaamalla kustannusajurit sopiviksi. Tämä tehdään vRA-portaalin kautta Business Management-osiosta kohdasta Cloud Cost. Avautuvan kustannusajureiden yleiskuvan yläpuolella on linkki Edit Cost, jota painamalla lukuja voidaan muokata.

Aukeavalla kuvassa 20 esitetyllä sivulla voidaan lisätä yksityiskohtaisesti hinnat kaikille datalähteistä saaduille kohteille. Pelkällä vCenter-yhteydellä kohteita ilmaantuu käytettäväksi aika kattavasti palvelinkokoonpanoista käyttöjärjestelmälisenssien määrään. Nämä tiedot ovat laajennettavissa useammalla datalähteellä. Laskimen kuvaketta painamalla päästään yksittäisen kustannusajurin omaan näkymään, josta osakustannukset ovat muokattavissa. Esimerkkinä yllämainitussa kuvassa on vCenter-agentti löytänyt kolmen eri

kokoonpanon palvelimia. Jokaiselle näistä kokoonpanoista voidaan antaa oma hinta joko suoraan käsin muokkaamalla tai CSV-tiedostoa käyttämällä. Vastaavasti tallennuskapasiteetin alla ovat löydettyt eri tallennustyyppit hintoineen.



Kuva 20. Kustannusajureiden muokkausnäkymä.

6.3 Arvojen kerääminen

Vaikka järjestelmä tuottaisikin hienoja ja tarkkoja lukuja, ovat ne loppujen lopuksi turhia ellei niitä voida käyttää hyödyksi. Koska Business Standard ei tue laskemiensa arvojen käsittelyä pidemmälle, ne tulee saada näytettyä halutulla tavalla. Business-näkymän alta löytyvä Reports-osio pitää sisällään yksityiskohtaiset erittelyt jokaisen datalähteen keräämistä tiedoista. Täältä voidaan hakea esimerkiksi tiettyjä virtuaalikoneita muunmuassa nimen, tagien, palvelimen tai muiden vastaavien tietojen perusteella. Export-toiminnolla valitut tiedot saadaan ladattua paikalliselle koneelle csv-muotoisena.

7 POHDINTAA JA KEHITYSEHDOTUKSIA

Kuten ehkä jo saattaakin huomata, Business Standard on sellaisenaan riittämätön itsenäiseksi laskutuksen järjestelmäksi OTT:n olemassaolevaan virtuaaliympäristöön. Vaikka se antaakin mahdollisuuden tarjota asiakkaille käytönmukaista laskutusta, Standard-version rajallisuus tiedon käsittelyssä ja muualla käyttämisessä pitää sen nykyisellä kokoonpanolla lähinnä kulutuksen seurannan työkaluna. Käytettävyyttä on kuitenkin mahdollista parantaa tekemällä joitain muutoksia ympäristöön.

Yksi tämänhetkisistä ongelmista laskutuksen tukena toimimiseksi on Businessille sopivan organisoinnin puute. Ilman jotain järjestelmän ymmärtämää yhdistävää tekijää asiakkaan laitteiden välillä, manuaalinen kustannusdatan kerääminen tietokannasta on vaivalloista. Tätä voidaan helpottaa vCenterin puolella muutamalla tavalla. Yksi keino on ottaa käyttöön virtuaalikoneiden notaatiokäytäntö, jossa jokaiselle asiakkaan laitteelle annetaan jokin tagi-pohjainen tunniste Web Clientillä. Tämä tunniste olisi sitten käytettävissä hakukriteerinä. Vaihtoehtoisesti samaan tulokseen päästäisiin jakamalla koneet kansioihin ja käyttämällä vCenter-kansiorakennetta jaotteluun. Tämä tosin rajoittaisi kansioden käyttöä muuten vCenterissä laitteiden lajitteluun. Kolmas ja näistä epätodennäköisin nykyinen ympäristö huomioon ottaen olisi koneiden nimeämiskäytännön vaihtaminen asiakasta kuvaavaksi.

Vaikka koneet olisivatkin helposti yhdistettävissä toisiinsa laskutusta varten, toisena ongelmana Businessin käytön tiellä on sen käyttöliittymän hankaluus. Sisäänkirjautumisen jälkeen sen ensimmäinen latauskerta on hyvin hidas eikä käyttöliittymää ole suunniteltu laskutuksessa käytettäväksi. Tämä tulee selkeästi ilmi eritoten virtuaalikoneiden listauksesta: muunmuassa kokonaissummat ovat piilossa pitkän vetopalkin takana. Luvut ovat kuitenkin kaikki ladattavissa csv-tiedostona, jolloin käsittely helpottuu esimerkiksi Exceliä käyttämällä. Parhaan käyttökokemuksen järjestelmästä laskutuksessa kuitenkin saisi automatisoimalla datan tuonnin jo käytössä olevaan laskutusohjelmistoon.

Jos nykyinen laskutusohjelmisto ei suoraan tue Business-liitosta, voi olla mahdollista tehdä tämä liitos itse Automationin API-rajapinnan kautta. VMwaren tuoteselosteen mukaan Business Standard-versio ei kuitenkaan tue rajapinnan käyttöä. Advanced-versioon päivittäminen toisi mukanaan tämän ominaisuuden. Asiakkaiden ja näiden virtuaalilaitteiden lukumäärästä riippuen on kuitenkin ehkä kyseenalaistettava liitoksen hyötysuhde hintaan ja työhön verrattuna. Liitoksen luominen tyhjästä voi vaatia suuren työpanoksen, jos ohjelmistojen välille yhteyden saamiseksi tulee kirjoittaa täysin uusi skriptikerros.

Businessin käyttöä suunnitellessa on otettava myös huomioon, ettei sen lisenssi ole ilmainen. Tuoko selkeä kuva virtuaaliympäristön kustannuksista riittävät säästöt lisenssimaksun ylittämiseksi, jos laskutuskäyttö jätetään huomiotta? Jos vRealize Suite on jo ympäristössä muussa käytössä, ei Businessin tuominen järjestelmään aiheuta kovin suurta muutosta kuluissa ja voidaan surutta ottaa myös rajalliseen käyttöön. Itsenäisesti lisensoitavana tuotteena siitä saatava hyöty voi kuitenkin olla organisaation luonteesta riippuen liian pieni. Esimerkiksi pörssiyhtiössä pääoman tuottoasteen maksimoinnin tärkeys korostaa tarkan seurannan hyötyjä. Elementtiinsä Business pääsee palveluntarjoajan näkökulmasta suuren käyttäjäkunnan, Automation-itsepalveluportaalin ja moniasukkijärjestelmän kanssa käytettävänä.

Vaikkei Businessia voikaan suositella sellaisenaan laskutukseen, sen mahdollisia hyötyjä uudenlaisen palvelumallin tarjoamisessa asiakkaille ei voi kuitenkaan kieltää. Asiakkaan saama lisäarvo palvelun läpinäkyvyydestä ja juuri itselle sopivasta joustavasta palvelun kapasiteetista on huomattava. Jos käytettävyyden ongelmat ja rajoitteet eivät ole este, vRealize Business on oiva apu olemassa olevan laskutusjärjestelmän rinnalle tukemaan käytönmukaista laskutusta.

LÄHTEET

Bittman, J. T., Dawson, P., & Warrilow, M. (14.7.2015). Magic Quadrant for x86 Server Virtualization Infrastructure. Haettu 4.4.2016 osoitteesta <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2JGMVZX&ct=150715&st=sb>

Cole, L. M. (18.11.2014). Benefits of Usage Metering in Cloud Solutions - Measuring and Managing in the Cloud. Haettu 14.4.2016 osoitteesta <http://itak.aitam.org/benefits-of-usage-metering-in-cloud-solutions-measuring-and-managing-in-the-cloud/>

Dixon, J. (18.8.2014). X as a service (XaaS): What the future of cloud computing will bring. Haettu 15.4.2016 osoitteesta <http://www.cloudcomputing-news.net/news/2014/aug/18/x-as-a-service-xaas-what-the-future-of-cloud-computing-will-bring/>

Hollis, C. (15.9.2014). Running IT Like A (Financial) Business. Haettu 5.4.2016 osoitteesta http://chucksblog.typepad.com/chucks_blog/2014/10/running-it-like-a-financial-business.html

King, J. (23.8.2012). vCenter Single Sign-On Part 1: what is vCenter Single Sign-On?. Haettu 23.3.2016 osoitteesta <http://blogs.vmware.com/vsphere/2012/09/vcenter-single-sign-on-part-1-what-is-vcenter-single-sign-on.html>

Parker, A. (6.8.2015). OS Automation Survey Results – What Hypervisor Do You Use?. Haettu 4.4.2016 osoitteesta <http://stealthpuppy.com/automation-survey-results-hypervisor/>

Rouse, M. (elokuu 2005). DEFINITION: metered services (pay-per-use). Haettu 14.4.2016 osoitteesta <http://searchcio.techtarget.com/definition/metered-services>

Smith, S. (8.12.2014). vRealize Autoamtion [sic] - vCAC 6.x - Identity Appliance vs. vCenter SSO Server. Haettu 12.2.2016 osoitteesta <http://dailyhypervisor.com/vrealize-autoamtion-vcac-6-x-identity-appliance-vs-vcenter-ss-server/>

Virten. (2014). VMware ESX Release and Build Number History. Haettu 4.4.2016 osoitteesta <http://www.virten.net/vmware/esx-release-and-build-number-history/>

VMware. (2009). VMware vSphere 4 – ESX and vCenter server. Haettu 4.4.2016 osoitteesta https://pubs.vmware.com/vsphere-4-esx-vcenter/index.jsp#com.vmware.vsphere.intro.doc_41/c_vmware_infrastructure_introduction.html

VMware. (maaliskuu 2015a). vRealize Business Standard Installation and Administration Guide. Haettu 8.4.2016 osoitteesta <http://pubs.vmware.com/vrealizebusinessstd-6.1/topic/com.vmware.ICbase/PDF/vRealizeStd-Install-6.1.pdf>

VMware. (3.2015b). vRealize Business Standard User's Guide. Haettu 8.4.2016 osoitteesta <http://pubs.vmware.com/vrealizebusinessstd-6.1/topic/com.vmware.ICbase/PDF/vRealizeStd-User-6.1.pdf>

VMware. (2016a). Products. Haettu 4.4.2016 osoitteesta <http://www.vmware.com/products/>

VMware. (2016b). vSphere and vSphere with Operations Management. Haettu 4.4.2016 osoitteesta <http://www.vmware.com/products/vsphere/features.html>

VMware. (2016c). vSphere ESXi Hypervisor. Haettu 4.4.2016 osoitteesta <http://www.vmware.com/products/vsphere/features/esxi-hypervisor.html>

VMware. (2016d). vCenter Server. Haettu 4.4.2016 osoitteesta <http://www.vmware.com/products/vcenter-server/>

VMware. (2016e). VMware vRealize Suite Datasheet. Haettu 5.4.2016 osoitteesta http://www.vmware.com/files/pdf/products/vrealize-cmp/vmware_vrealize_cloud_management_platform.pdf

VMware. (2016f). vRealize Suite. Haettu 5.4.2016 osoitteesta <http://www.vmware.com/jp/products/vrealize-suite/features>

VMware. (15.3.2016g). vRealize Automation 6.2.4 Installation and Configuration. Haettu 5.4.2016 osoitteesta <http://pubs.vmware.com/vra-62/topic/com.vmware.ICbase/PDF/vrealize-automation-62-installation-and-configuration.pdf>

VMware. (2016h). vRealize Business Enterprise. Haettu 7.4.2016 osoitteesta <http://www.vmware.com/products/vrealize-business/compare.html>